

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-253432

(43)Date of publication of application : 30.09.1997

(51)Int.Cl.

B01D 41/04

B01D 39/14

B01D 39/16

B01D 39/20

D04H 3/00

D04H 3/10

(21)Application number : 08-067873

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &  
TECHNOL  
KANAI JUJO KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.1996

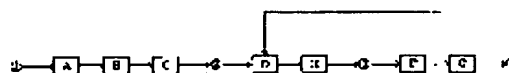
(72)Inventor : SAKAI TETSUO  
YAMASHITA HIROYUKI

## (54) REUSABLE FILTER AND ITS REGENERATION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To contrive the way to efficiently and rationally remove a filter cake from a used filter and reuse it by applying a binder resin soluble in an organic solvent to a base material for a filter and melting the binder resin with the organic solvent to be removed after using the filter, and at the same time, enabling a filtrate to be separable from the filter base material.

SOLUTION: A coating liquid obtained by melting, for example, a binder resin consisting of a thermoplastic block copolymer of styrene-ethylene-butylene- styrene (SEBS) in xylol, is applied to a filter base material 2 using a fibrous material 1 of synthetic fiber such as polypropylene. After use for a specified period of time, a filter 3 using this sheet is soaked in xylol to clean a filter cake with the SEBS copolymer. Again the SEBS copolymer is added to the filter, so that it can be reused.



**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The recycle nature filter which is a filter which applied meltable binder resin to the organic solvent at the base material for filters, and is characterized by making the filtration matter disengageable from filter base material while carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent.

[Claim 2] The recycle nature filter which is a filter which bound the adsorbent ingredient to the organic solvent using meltable binder resin, and raised the adsorption separation function at the base material for filters, and is characterized by making the adsorbate and an adsorbent ingredient disengageable from filter base material while carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent.

[Claim 3] The recycle nature filter according to claim 1 or 2 which is at least one fiber which the base material for filters consists of textile materials which have solvent resistance, and is chosen from the metal fiber containing polyester fiber, polyolefine fiber, polyimide fiber, the organic fiber containing fluorine fiber, a glass fiber, carbon fiber, a potassium titanate fiber, the inorganic fiber containing an alumina fiber and stainless steel, and nickel.

[Claim 4] The recycle nature filter according to claim 1 or 2 whose binder resin is resin which has thermal resistance and chemical resistance.

[Claim 5] The recycle nature filter according to claim 4 with which the binder resin which has thermal resistance and chemical resistance uses as a principal component at least one polymer chosen from the thermoplastic elastomer of a styrene system, a styrene-styrene-butadiene-rubber (SBS) system block copolymer, and a styrene-ethylene-butylene-styrene (SEBS) system block copolymer.

[Claim 6] The recycle nature filter according to claim 2 whose adsorbent ingredient is at least one ingredient chosen from moisture absorption material, deodorization material, CO, and hydrogen adsorption material.

[Claim 7] The recycle nature filter according to claim 2 which an adsorbent ingredient is at least one chosen from organic system ion exchange resin, an inorganic system ion exchanger, and its mixture, and it is at least one as which the exchange group is chosen from cationicity, anionic, and its mixture, and the adsorbate which stuck to the adsorbent ingredient is a metal ion and its complex, and is a metal ion separation filter which separates and makes the adsorbate solid.

[Claim 8] The recycle nature filter according to claim 2 by which an adsorbent ingredient is the magnetic substance and is a magnetic powder removal filter which bound the magnetic powder before magnetization with binder resin, and was magnetized after fixing to the base material for filters, and set solidification is magnetically carried out while separating the adsorbate from the filter after use.

[Claim 9] The recycle nature filter which carried out at least one conductive processing chosen from plating processing of the metal which contains nickel, copper, and silver in the filter of claim 1, or a metal alloy, vacuum evaporation processing, spatter processing, and carbon spreading, and formed the electromagnetic wave shielding filter.

[Claim 10] The playback approach of a recycle nature filter of removing the filtration matter from filter base material to the base material for filters which consists of fiber which has thermal

resistance and solvent resistance while it is meltable to an organic solvent and carrying out dissolution removal of the binder resin using the organic solvent which dissolves said binder resin for the used filter which fixed the binder resin which uses as a principal component the thermoplastic elastomer which has thermal resistance and chemical resistance.

[Claim 11] The playback approach of the recycle nature filter according to claim 10 which fixes the binder resin which uses as a principal component the thermoplastic elastomer which is meltable to an organic solvent again, and has thermal resistance and chemical resistance after removing binder resin and the filtration matter from the base material for filters.

[Claim 12] The recycle nature filter according to claim 1, 2, 10, or 11 whose organic solvent is at least one solvent chosen from a xylene, toluene, a methylcyclohexane, and a tetrahydronaphthalene, and its playback approach.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the filter excellent in recycle nature, and its playback approach. It is related with the recycle nature filter which can remove an uptake object from a used filter rationally efficiently, and can be reused in more detail, and its playback approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The clean room (clean room) to which various kinds of environmental filters which remove clean water, and clean air and various pollutants, and guarantee a clean environment treat advanced technology, such as a semi-conductor, serves as an ingredient indispensable to processing of industrial waste water or exhaust gas from the first. [0003] In order for various environmental filter ingredients to need 30 % of the weight - 400% of the weight of the ingredient for adsorbate so much and to acquire a clean environment conventionally, the present condition is having produced a vast quantity of industrial waste.

These filter ingredient has the property which was generally excellent in thermal resistance or chemical resistance, and also processing of fireproofing etc. is performed from safety and a performance problem. Therefore, about processing of a used filter, incineration processing was not easy, it was common that abandonment processing was carried out, it might become a new source of secondary pollution, and development of the processing technique was called for in the future.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The processing after used was not easy for the various conventional filter ingredients, and the problem was in the processing as described above. Moreover, conventionally, since the filter ingredient after use was abandoned, it also had the problem of making a resource useless.

[0005] This invention aims at offering the recycle nature filter which can remove an uptake object from a used filter rationally efficiently, and can be reused, and its playback approach in order to solve said conventional problem.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, the 1st recycle nature filter of this invention is a filter which applied meltable binder resin to the organic solvent at the base material for filters, and it is characterized by making the filtration matter disengageable from filter base material while it carries out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent.

[0007] Next, the 2nd recycle nature filter of this invention is a filter which bound the adsorbent ingredient to the organic solvent using meltable binder resin, and raised the adsorption separation function at the base material for filters, and it is characterized by making the adsorbate and an adsorbent ingredient disengageable from filter base material while it carries out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent.

[0008] In the 1-2nd filters of said this invention, it is desirable that it is at least one fiber chosen from the metal fiber which the base material for filters consists of textile materials which have

solvent resistance, and contains polyester fiber, polyolefine fiber, polyimide fiber, the organic fiber containing fluorine fiber, a glass fiber, carbon fiber, a potassium titanate fiber, the inorganic fiber containing an alumina fiber and stainless steel, and nickel.

[0009] Moreover, in the 1-2nd filters of said this invention, it is desirable that binder resin is resin which has thermal resistance and chemical resistance. It is desirable that the binder resin which is excellent in thermal resistance and chemical resistance especially uses as a principal component at least one polymer chosen from the thermoplastic elastomer of a styrene system, a styrene-styrene-butadiene-rubber (SBS) system block copolymer, and a styrene-ethylene-butylene-styrene (SEBS) system block copolymer.

[0010] Moreover, in the 1-2nd filters of said this invention, it is desirable that an organic solvent is at least one solvent chosen from a xylene, toluene, a methylcyclohexane, and a tetrahydronaphthalene.

[0011] In the 2nd filter of said this invention, an adsorbent ingredient can use at least one ingredient chosen from moisture absorption material, deodorization material, CO, and hydrogen adsorption material. In the case of moisture absorption material or dehumidification material, as an adsorbent ingredient, it is desirable that it is at least one chosen from silica gel and a calcium oxide. Moreover, when an adsorbent ingredient is deodorization material, at least one chosen from activated carbon, a platinum support oxide, and a zeolite can be used. Moreover, when an adsorbent ingredient is the powder containing a hydrogen storing metal alloy, it can be made a hydrogen removal filter. Furthermore, as said adsorbent ingredient, when using an electric charge object, it can also be made a charged-particle removal filter.

[0012] In the recycle nature filter of said this invention, while binding inorganic fine particles to an organic solvent using meltable binder resin and carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent, it is good for the base material for filters also as disengageable in filter base material to the adsorbate, and inorganic fine particles. As inorganic fine particles, it is the metallic oxide which gave the catalyst, and it is more desirable than exhaust gas that it is the exhaust gas filter from which catalyst oxidation is carried out and hydrogen or CO is removed.

[0013] In the 2nd filter of said this invention, an adsorbent ingredient is at least one chosen from organic system ion exchange resin, an inorganic system ion exchanger, and its mixture, and it is desirable that it is at least one as which the exchange group is chosen from cationicity, anionic, and its mixture. The adsorbate which stuck to said adsorbent ingredient is a metal ion and its complex, and can also be used as the metal ion separation filter which separates and makes the adsorbate solid.

[0014] Moreover, in the 2nd filter of said this invention, it is desirable that an adsorbent ingredient is the magnetic substance and it is a magnetic powder removal filter. Moreover, said magnetic substance is an Alnico alloy system, a ferrite system, and SmCo5. It is desirable that it is at least one chosen from a system and a Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B system.

[0015] Moreover, in said configuration, it is desirable that it is the sterilization filter which is titanium oxide with which a photocatalyst operation has inorganic fine particles. It is desirable to use the functional textile materials which are the ceramic powder which has infrared absorption ability and an incubation property as inorganic fine particles.

[0016] Next, the 3rd recycle nature filter of this invention While being the filter which applied binder resin meltable to an organic solvent to the base material for filters and carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent In the filter made disengageable from filter base material, the filtration matter Nickel, At least one conductive processing chosen from plating processing of copper and the metal containing silver, or a metal alloy, vacuum evaporation processing, spatter processing, and carbon spreading is carried out, and an electromagnetic wave shielding filter is formed and carried out.

[0017] Next, to the base material for filters which consists of fiber which has thermal resistance and solvent resistance, the playback approach of the recycle nature filter of this invention is meltable to an organic solvent, and it removes the filtration matter from filter base material while it carries out dissolution removal of the binder resin using the organic solvent which dissolves said binder resin for the used filter which fixed the binder resin which uses as a principal

component the thermoplastic elastomer which has thermal resistance and chemical resistance.  
[0018] In said approach, after removing binder resin and the filtration matter from the base material for filters, it is meltable to an organic solvent again, and it is desirable to fix the binder resin which uses as a principal component the thermoplastic elastomer which has thermal resistance and chemical resistance.

[0019] In said approach, it is desirable that an organic solvent is at least one solvent chosen from a xylene, toluene, a methylcyclohexane, and a tetrahydronaphthalene.

[0020] Next, using the thermoplasticity of binder resin, the recycle nature filter of this invention may really carry out molding processing, and may form said one of filters.

[0021]

[Embodiment of the Invention] According to the configuration of above mentioned this invention, by processing a used filter with an organic solvent, separation recovery can be completely carried out from adsorbate, and filter base material can be used as the environmental compatibility highly efficient filter (sault PAEKO filter) of a reusable new concept. Moreover, since all ingredients are recycled, there is no environmental load by industrial waste, and the perfect closed system from which only adsorbate is removed as a solid was realized. Moreover, since this filter was binding the filter material with thermoplastic elastomer, it became possible [ also carrying out thermoforming unification processing ] at all complicated configurations.

[0022] The filter of this invention has the following advantage.

(1) Even the biotechnology filter [ manufacture / of clarification air or water ] which separates exhaust gas industrial and for home use, processing of waste water, and a microorganism can be used extensively, without spoiling the engine performance which it has from the former in the field of the liquid filtration filter from which all solids are removed to a macro, and a gas filtration filter, since micro.

(2) The metal ion adsorption filter which supports the ion-exchange matter and carries out adsorption treatment of the metal ion in a liquid alternatively is applicable also to separation recovery of a metal resource, removal of the heavy metal from a mine or industrial waste water, and separation removal of radioactive metal ion.

(3) The chemisorption filter which carries out adsorption treatment of the specific gas constituents can be used as the dehumidification filter which supported the moisture absorption ingredient, the odor removal filter which supported the smell adsorption ingredient, a toxicity protection filter which supported the toxic gas adsorption ingredient.

(4) The conductive processing filter which carried out nickel, silver plating, etc. to the front face is applicable to the protection package of an electronic circuitry as a permeability electromagnetic wave filter which prevents invasion of an electromagnetic wave or dust and does not bar heat dissipation. It is effective in protecting malfunction of electronic equipment from the electromagnetic wave public nuisance accompanying the spread of portable communication equipment, and raising dependability.

(5) The heat-resistant filter which uses an inorganic system material as a principal component can be used as the heat-resistant sound isolation filter which removes a carbon particle and the noise from a combustion gas, an exhaust gas filter which supports an oxidation catalyst, removes a non-burned hydrocarbon, hydrogen, and a carbon monoxide, and prevents an intoxication accident.

(6) Since infrared radiation is absorbed, and there is an incubation operation and moisture permeability is maintained, the filter which supported the ceramics can be used as a functional garments ingredient and an antibacterial cross which absorbs ultraviolet rays and discovers a germicidal action.

(7) The magnetic fine-particles removal filter which supported the magnetic material can be used for removing magnetic impalpable powder, such as iron powder, out of gas or a liquid.

(8) The hydrogen removal filter which supported the hydrogen storing metal alloy is more effective in removing the hydrogen of a minute amount than the inside of gas or a liquid.

[0023] Thus, since the filter of this invention can carry out separation removal of the adsorbate from a used filter while it is applicable to clean-ization of all fluid environments other than an organic solvent system, it can reduce industrial waste sharply and can carry out a big

contribution to the environmental preservation of the earth, and reduction of energy and a resource.

[0024] The filter of this invention binds the base material for filters with the thermoplastic elastomer which is meltable to an organic solvent and is excellent in thermal resistance and chemical resistance firmly, controls filter aperture to arbitration, and forms a porous base. In order to use thermoplastic elastomer, compared with the conventional nonwoven fabric, it is rich in elasticity, and there is also an advantage which is excellent also in a mechanical strength. Moreover, it is also possible to give various kinds of functional manifestation ingredients, such as an ion exchanger, and an adsorbent, an oxide, to coincidence, or to be also able to make it easy to carry out nonelectrolytic plating processing, and to attain advanced features and intelligentization. In order to use an organic solvent especially, it is the the best for a desiccant or support of a metallic material which is easy to oxidize. Furthermore, molding processing can also be made easy and manufacture of the filter of a complicated configuration also really using thermoplasticity becomes possible.

[0025] With the filter of this invention, the thermoplastic elastomer to which the adsorbate adhered is dissolved and it dissociates with filter base material, and the adsorbate can be miniaturized as solid content by carrying out evaporation recovery of the solvent further, and it can dissociate by processing a used filter with an organic solvent again, and filter base material is disengageable to fibrin material or fibrin material, and joint resin depending on the need. It is also possible to be able to reduce the volume of trash sharply by this approach, and to miniaturize and save a hazardous substance.

[0026] Although anythings can be used if it is the fibrin material excellent in solvent resistance as fibrin material, according to applications, such as service temperature and an environment, metal fibers, such as inorganic fibers, such as organic fiber, such as polyester fiber, a polyethylene fiber, polyimide fiber, and a fluororesin, a glass fiber and carbon fiber, a potassium titanate fiber, and an alumina fiber, stainless steel, and nickel, can be used.

[0027] As thermoplastic elastomer, what uses the styrene-styrene-butadiene-rubber (SBS) system of a styrene system and a styrene-ethylene-butylene-styrene (SEBS) system as a principal component from viewpoints, such as chemical resistance, thermal resistance, and a mechanical strength, is the optimal.

[0028] A xylene, toluene, a methylcyclohexane, a tetrahydronaphthalene, etc. can be used as a solvent. Since an organic solvent is used, the ingredient of oxidizing qualities, such as moisture and an ingredient metallurgy group of gas adsorption nature, can be supported on a filter base object.

[0029] Various kinds of things can be used as a functional manifestation ingredient to give. As an ion-exchange nature ingredient, inorganic ion exchangers, such as ion-exchange resin and potassium titanate, can use [ silica gel, a calcium oxide, etc. ] activated carbon, a zeolite, etc. as a deodorant as a dehumidification agent. What what supported powder which gave the platinum system catalyst, such as titanium oxide and an aluminum oxide, carried out catalyst oxidization, and removed hydrogen and CO from exhaust gas, and supported activity titanium oxide discovers an antibacterial action in a photocatalyst operation, and what added ceramics, such as titanium oxide, is excellent in infrared absorption ability and an incubation property. When conductive processing of the nonelectrolytic plating and vacuum evaporatio of nickel, copper, silver, etc., etc., sputtering, carbon spreading, etc. is carried out to a molding object, it excels in the shielding nature of an electromagnetic wave. As a magnetic material, it is an Alnico alloy system, a ferrite system, and SmCo5. The powder before various kinds of magnetization, such as a system and a Nd2 Fe14B system, can be supported, and this can be magnetized and used.

[0030] The filter of this invention is further stuck to a life as an apparel-related amenity cross or an antibacterial cross of medical application as the functional separation material which guarantees a comfortable and safe living environment, and an electromagnetic shielding material which raises the dependability of electronic equipment from the water of the conventional industrial use [ field of the invention ], or the field of a gaseous filtration filter, and is used extensively. Since recovery reuse of the used ingredient is carried out, the load to an environment can be made the minimum and can aim at the convenience of a life, and coexistence

of an environment and a resource problem. That is, it aims at reforming fundamentally production / consumption cycle based on mass consumption of the conventional petroleum resources.

[0031] It explains using a drawing below. Drawing 1 is the flow chart Fig. showing 1 operation gestalt of the recycle approach of the filter concerning this invention. In drawing 1, 1 is the fibrin material which has the water resisting property and solvent resistance chosen according to service temperature, the operating environment, the application, etc., distributes a staple fiber to the dry process by direct spinning, such as dry process by the indirect spinning according this fibrin material 1 to a card, a land webber, etc., a melt blow, and span bond, and underwater, and performs web formation to them through the web formal processes A, such as \*\*\*\* raising \*\*\*\*\*.

[0032] Next, after carrying out linear combination down stream processing B which combined suitably the chemical joining-together methods (PVA, epoxy resin, etc.) according the above-mentioned web to thermal melting arrival methods (a hot calender roll, hot blast passage equipment, etc.), the mechanical joining-together methods (needle punch, WOTA needle, etc.), and solvent-resistance resin if needed, the filter base material 2 is produced through the desiccation down stream processing C.

[0033] Next, after the above-mentioned filter base material 2 carried out consistency adjustment for the binder resin of a thermoplastic-elastomer system which dissolved in the organic solvent by the secondary bond down stream processing D, such as a spray method, dip coating, and a coating method, and covered the binder resin of the specified quantity on the filter base material front face, it produced the filter 3 of the request which fixed binder resin firmly between a filter base material front face and confounding fiber through the desiccation process E.

[0034] By the way, it is also possible to give an ion-exchange nature ingredient, a dehumidification agent, a deodorant, the magnetic substance, inorganic fine particles, etc. as a functional manifestation ingredient into the binder resin which dissolved in the above-mentioned organic solvent according to an application.

[0035] The object which uses as a principal component the styrene-styrene-butadiene-rubber (SBS) system and styrene-ethylene-butylene-styrene (SEBS) system which are a styrene system copolymer especially as the above-mentioned binder resin is the optimal in adhesion with fiber and the adsorbent matter, and the outstanding chemical resistance.

[0036] Moreover, as the above-mentioned organic solvent, one or more chosen from a xylene, toluene, the methylcyclohexane, the tetrahydronaphthalene, etc. can be used. Next, with the organic solvent used by the linear combination down stream processing B, and the affiliated organic solvent, the filter 3 for which fixed period use was carried out and adsorption and filtration were exchanged sure enough dissolved binder resin by the recovery down stream processing G (it heat-treats washing or if needed), and obtained the filter base material 2 which removed adsorption / filtration matter. This filter base material 2 carries out washing/desiccation processing after that, and is recycled by the aforementioned secondary bond down stream processing D.

[0037] By the way, although adsorption / filtration matter in the mixture of binder resin and adsorption / filtration matter carried out the illustration abbreviation, after sedimentation removal is carried out in the above-mentioned recovery down stream processing G, it dries, miniaturizes as solid content and separation processing of it is carried out through an analysis process at a reuse object and trash. Moreover, binder resin and an organic solvent perform concentration analysis / desiccation processing, and are recycled by the aforementioned secondary bond down stream processing D. At this time, it is possible also in raising the purity of the adsorbate and reusing, adsorption / filtration matter which begins to melt into an organic solvent carrying out evaporation recovery of the organic solvent, and carrying out separation recovery, and carrying out separation recovery of a functional manifestation ingredient and the adsorption / filtration matter at another process, and reproducing the adsorbent matter.

[0038] It is also still more possible to divide it into a fibrin material independent or fibrin material, and the resin used by linear combination down stream processing after that recycle, how many times, if it becomes impossible to use filter base material by carrying out \*\*\*\*\* etc., for fibrin



material to carry out melting pelletizing, to carry out melt spinning, or to \*\*\*\* it, and to reuse as fibrin material 1, or for resin to carry out washing / desiccation processing, and to reuse.

[0039] By the way, it is also possible to skip the above-mentioned linear combination downstream processing, and to perform only the above-mentioned secondary bond downstream processing to a web as a gestalt of other operations of this invention.

[0040]

[Example] This invention is explained still more concretely using an example below.

[0041]

[Example 1] After sheet-izing by the usual milling-paper method using the assembled-die polyolefine fiber (Daiwabo make trade name DF-72, the front [ division ] fineness of 2d, after [ division ] fineness of 0.2d) which consists of polyethylene and polypropylene, while carrying out a water jet machining and carrying out the confounding of the configuration fiber, division processing of the fiber was carried out, subsequently heat calendering was carried out, and 60g of eyes/, m2, and a nonwoven fabric sheet with a thickness of 1mm were produced.

[0042] Next, after sinking into the slurry of the following combination conditions 1, hot-air-drying processing of the above-mentioned nonwoven fabric sheet was carried out for 80 degree-Cx 5 minutes, and the solvent was evaporated. The coating weight of the solid content of the following compound produced 10 g/m2, eyes 70 g/m2, and a nonwoven fabric sheet with a thickness of 1mm.

[0043]

Solid ratio Loadings SEBS resin (the product made from shell, Kraton G-1650) 100 10g xylol 90g Total 100g solid content concentration The nonwoven fabric sheet obtained 10% of the weight is twisted around the porous core cylinder made from polypropylene (30mm of appearances, porous cylinder with a die length of 250mm) by the thickness of 30mm, and it is 3 the consistency of 0.255g/cm of \*\*\*\*\*. The cartridge filter was formed. Next, the \*\*\*\* trial was performed using said cartridge filter. 200l. of \*\*\*\* trials was passed the rate for 10l./toward the inside from the outside of said cartridge filter, agitating to homogeneity the water suspension of the dusts and aerosols for industrial testing (Kanto loam, mean particle diameter of 8 micrometers) adjusted to the concentration of 200 ppm. Consequently, 5 micrometers and the initial \*\*\*\* effectiveness of \*\*\*\* precision were 81.5%. In addition, \*\*\*\* precision and initial \*\*\*\* effectiveness were computed by the following measuring method.

(1) \*\*\*\* precision : extract the clean water obtained as mentioned above, measure the path of a particle with an ultracentrifuge type automatic particle-size-distribution measuring device (made in a \*\* place factory), and the maximum particle diameter (micrometer) estimates.

(2) Initial \*\*\*\* effectiveness : compute by the degree type, the 1l. of the above-mentioned suspension being extracted, and setting dust weight after desiccation to A, extracting 1l. of clean water after \*\*\*\* initiation 1-minute progress, and using dust weight after desiccation as B. Initial \*\*\*\* effectiveness (%) =  $[(A-B) / A]$  The cartridge filter after using it for x100 order was washed using the xylol, and the uptake object was removed with SEBS resin. Subsequently, it sank into the slurry of said combination conditions 1 again, and with the same means, for the configuration fiber of a cartridge filter, coating grant was carried out and SEBS resin was reproduced. When the aforementioned \*\*\*\* trial was again performed using the reproduced cartridge filter, 5 micrometers and initial \*\*\*\* effectiveness were 81.3%, and that of \*\*\*\* precision were almost the same as that of a first-time trial.

[0044]

[Example 2] After sheet-izing by the usual milling-paper method using the assembled-die polyolefine fiber (Daiwabo make trade name DF-72, the front [ division ] fineness of 2d, after [ division ] fineness of 0.2d) which consists of polyethylene and polypropylene, while carrying out a water jet machining and carrying out the confounding of the configuration fiber, division processing of the fiber was carried out, subsequently heat calendering was carried out, and 60g of eyes/, m2, and a nonwoven fabric sheet with a thickness of 1mm were produced.

[0045] Next, after sinking into the slurry of the following combination conditions 2, hot-air-drying processing of the above-mentioned nonwoven fabric sheet was carried out for 80 degree-Cx 5 minutes, and the solvent was evaporated. The coating weight of the solid content of the following

compound produced 10 g/m<sup>2</sup>, eyes 70 g/m<sup>2</sup>, and a nonwoven fabric sheet with a thickness of 1mm.

Combination conditions 2 Solid ratio Loadings SEBS resin (the product made from shell, Kraton G-1650) 100 5g styrene sulfonic acid type strongly-acidic-cation-exchange-resin pulverized coal 300 15g (the Sumitomo Chemical make, trade name Duolite C-20)

A xylol 80g Total 100g solid content concentration The nonwoven fabric sheet obtained 20% is formed in a cartridge filter with the same means as an example 1. When the \*\*\*\* trial was performed like the example 1, 4 micrometers and initial \*\*\*\* effectiveness washed the cartridge filter after \*\*, next use using the xylol at 83.5%, and, as for \*\*\*\* precision, the uptake object was removed with SEBS resin and ion-exchange-resin pulverized coal. Subsequently, it sank into the slurry of said combination conditions 2 again, and with the same means, for the configuration fiber of a cartridge filter, coating grant was carried out and SEBS resin was reproduced. When the aforementioned \*\*\*\* trial was again performed using the reproduced cartridge filter, 4 micrometers and initial \*\*\*\* effectiveness were 83.3%, and that of \*\*\*\* precision were almost the same as that of a first-time trial.

[0046]

[Example 3] Polyester fiber (Unitika make) 15dx80 % of the weight and 6 nylon (Unitika make) 14dx20 % of the weight are mixed, and it passes through a card process, and is eyes 100 g/m<sup>2</sup>. Web formation was performed. Next, the resin of the following combination conditions 3 is used as a linear combination processing agent, and it is coating weight 100 g/m<sup>2</sup>. Spray processing was carried out, the 100-150-degree C desiccation process was performed, and eyes 200 g/m<sup>2</sup> and filter base material with a thickness of 15mm were produced.

[0047] Next, immersion processing was carried out by coating weight 150 g/m<sup>2</sup> by the resin of the following combination conditions 3 as a secondary bond processing agent, the 100-degree C desiccation process was performed, and eyes 350 g/m<sup>2</sup> and a filter with a thickness of 14mm were produced.

The combination conditions 3 Solid ratio melamine resin (the product made from union chemistry, trade name YUNIKA resin 370F) 100PVA resin (the Unitika make, trade name UP050G) 50 water solid content concentration 30-% of the weight combination conditions 4 Solid ratio SBS resin (Japan Synthetic Rubber make) 100 phosphoric-acid phosphate (Kusumoto formation make) 50 xylene solid content concentration After using the above-mentioned filter for two months as a filter for rough dust 30% of the weight, it washes warming a xylol at 50 degrees C as recovery down stream processing. After dissolving binder resin, when filter base material was dried and collected, it was reusable to secondary bond down stream processing. Moreover, the binder resin and the organic solvent in the mixture of binder resin and the filtration matter were recycled in secondary bond down stream processing, and it dried, after sedimentation removal was carried out, and the filtration matter was miniaturized as solid content. In the these-miniaturized solid content, it is 2 1m. The mixture of sand dust of about 700g of hits, carbon black, and a linter was contained.

[0048]

[Example 4] Polypropylene fiber (Daiwabo make) 3dx100 % of the weight is passed through a card process, and it is eyes 150 g/m<sup>2</sup>. 100 P/cm<sup>2</sup> after performing web formation It was processed in needle punch. Next, it is coating weight 50 g/m<sup>2</sup> with the resin of the following combination conditions 5 as a linear combination processing agent. Spray processing and a 100-150-degree C desiccation process were performed, and 200g of eyes/, m<sup>2</sup>, and filter base material with a thickness of 3.5mm were produced.

[0049] Next, it is the coating weight of 100g/m<sup>2</sup> with the resin of the following combination conditions 6, and an ion-exchange nature ingredient as a secondary bond processing agent. Immersion processing and a 100-degree C desiccation process were performed, and 350g of eyes/, m<sup>2</sup>, and a filter with a thickness of 3mm were produced.

The combination conditions 5 Solid ratio ethylene-vinyl chloride resin (the Sumitomo Chemical make, trade name SUMIE lied 1010) 100PVA resin (the Unitika make, trade name UP050G) 50 water solid content concentration 20% combination conditions 6 Solid ratio SEBS resin (the product made from shell, Kraton G-1650) 100 styrene sulfonic acid type strong acid cation-

exchange-resin pulverized coal 300 (the Sumitomo Chemical make, trade name Duolite C-20) Xylene solid content concentration After washing warming a xylol at 80 degrees C as recovery down stream processing after using the above-mentioned filter for one week as a filter for plating wastewater 20% of the weight and dissolving binder resin, when filter base material was dried and collected, it was reusable to secondary bond down stream processing. Binder resin, the binder resin in an ion-exchange nature ingredient and the mixture of adsorbate, and an organic solvent were recycled in secondary bond down stream processing, it dried and the mixture of an ion-exchange nature ingredient and adsorbate was miniaturized as solid content, after sedimentation removal was carried out. Harmful heavy metal ions, such as nickel and chromium, were contained in the ion-exchange nature ingredient other than the inorganic residue usually filtered as adsorbate by the these-miniaturized solid content.

[0050]

[Example 5] After carrying out web formation of the polypropylene resin by the span bond method, hot calender roll processing was carried out and eyes 50 g/m<sup>2</sup> and filter base material with a thickness of 0.3mm were produced.

[0051] Next, it is coating weight 50 g/m<sup>2</sup> at the resin of the following combination conditions 7, and deodorization material as a secondary bond processing agent. Coating processing and a 100-degree C desiccation process were performed, and eyes 100 g/m<sup>2</sup> and a filter with a thickness of 0.5mm were produced.

The combination conditions 7 Solid ratio SEBS resin (the product made from shell, Kraton G-1650) 100 zeolites (Takeda Chemical make) 500 toluene solid content concentration After using the above-mentioned filter for one month as a home indoor deodorization filter 50% of the weight, After washing warming a xylol at 80 degrees C as recovery down stream processing and dissolving binder resin, when filter base material was dried and collected, it was reusable to secondary bond down stream processing. The binder resin and the organic solvent in the mixture of the deodorization ingredient which sucked up offensive odor components, such as binder resin, ammonia, a hydrogen sulfide, and a mercaptan, were recycled in secondary bond down stream processing, it dried, after sedimentation removal was carried out, and it miniaturized as solid content, baking heating was carried out, and the deodorization ingredient was reproduced.

[0052]

[Effect of the Invention] According to the 1st recycle nature filter of this invention, it is the filter which applied meltable binder resin to the organic solvent, and while carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent, an uptake object can be efficiently removed from a used filter to the base material for filters rationally by having made the filtration matter disengageable from filter base material, and it becomes it reusable as explained above.

[0053] Next, according to the 2nd recycle nature filter of this invention, an adsorbent ingredient is bound to the base material for filters at an organic solvent using meltable binder resin. While being the filter which raised the adsorption separation function and carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent By having made the adsorbate and an adsorbent ingredient disengageable from filter base material, collection efficiency is raised further, and an uptake object can be efficiently removed from a used filter rationally, and it becomes reusable.

[0054] According to the 3rd recycle nature filter of this invention, next, to the base material for filters While being the filter which applied meltable binder resin to the organic solvent and carrying out dissolution removal of said binder resin for a used filter using an organic solvent It will become suitable as an electromagnetic wave shielding filter by having carried out conductive processing of plating processing of the metal which contains nickel, copper, and silver in the filter which made the filtration matter disengageable from filter base material, or a metal alloy, or carbon spreading.

[0055] Next, while carrying out dissolution removal of the binder resin at the base material for filters which consists of fiber which has thermal resistance and solvent resistance using the organic solvent which dissolves said binder resin for the used filter which fixed the binder resin which uses as a principal component the thermoplastic elastomer which is meltable and has

thermal resistance and chemical resistance at an organic solvent according to the playback approach of the recycle nature filter of this invention, a repeat filter can be used by removing the filtration matter from filter-base material.

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平9-253432

(43)公開日 平成9年(1997)9月30日

(51)Int.Cl. <sup>o</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 41/04			B 0 1 D 41/04	
39/14			39/14	Z
				K
				J
39/16			39/16	Z
		審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)		最終頁に続く

(21)出願番号	特願平8-67873	(71)出願人	000001144 工業技術院長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
(22)出願日	平成8年(1996)3月25日	(74)上記1名の復代理人	弁理士 池内 寛幸 (外3名)
		(71)出願人	000163774 金井重要工業株式会社 兵庫県伊丹市奥畑4丁目1番地
		(74)上記1名の代理人	弁理士 池内 寛幸 (外2名)
		(72)発明者	境 哲男 大阪府池田市緑丘1丁目8番31号 工業技術院大阪工業技術研究所内

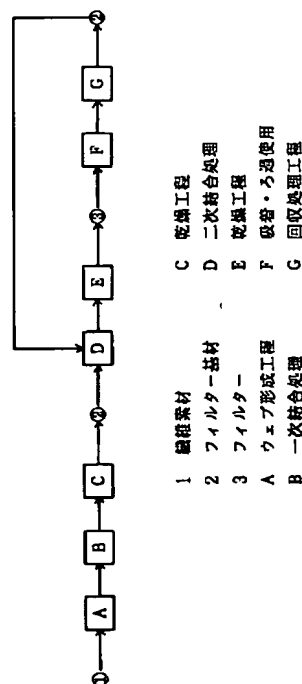
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リサイクル性フィルター及びその再生方法

(57) 【要約】

【課題】 フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を塗布し、使用後有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から過物質を分離可能とすることにより、使用済みフィルターから効率良く合理的に捕集物を除去することができ、かつ再利用が可能となるフィルターを提供する。

【解決手段】ポリプロピレン等の合成繊維からなる繊維素材１を用いたフィルター基材２に、例えばスチレンーエチレンーブチレンースチレン（ＳＥＢＳ）系熱可塑性ブロック共重合体からなるバインダー樹脂をキシロールに溶解した塗布液を付与する。このシートをフィルター３とし、一定期間使用後、キシロールに浸漬して捕集物をＳＥＢＳ共重合体とともに洗浄する。再度ＳＥＢＳ共重合体を付与することにより、再使用することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を塗布したフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から過物質を分離可能としたことを特徴とするリサイクル性フィルター。

【請求項 2】 フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を用いて吸着性材料を結着して、吸着分離機能を向上させたフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から吸着物と吸着性材料を分離可能としたことを特徴とするリサイクル性フィルター。

【請求項 3】 フィルター用基材が、耐溶剤性を有する繊維材料からなり、ポリエステル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリイミド繊維、フッ素繊維を含む有機繊維、ガラス繊維、カーボン繊維、チタン酸カリウム繊維、アルミナ繊維を含む無機繊維、及びステンレス、ニッケルを含む金属繊維から選ばれる少なくとも一つの繊維である請求項 1 または 2 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 4】 バインダー樹脂が、耐熱性及び耐薬品性を有する樹脂である請求項 1 または 2 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 5】 耐熱性、耐薬品性を有するバインダー樹脂が、スチレン系の熱可塑性エラストマー、スチレン-ブタジエン-スチレン (SBS) 系ブロック共重合体、及びスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン (SEBS) 系ブロック共重合体から選ばれる少なくとも一つの重合体を主成分とする請求項 4 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 6】 吸着性材料が、吸湿材、消臭材、CO 及び水素吸着材から選ばれる少なくとも一つの材料である請求項 2 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 7】 吸着性材料が、有機系イオン交換樹脂、無機系イオン交換体、及びその混合体から選ばれる少なくとも一つであり、その交換基がカチオン性、アニオン性、及びその混合物から選ばれる少なくとも一つであって、かつ吸着性材料に吸着した吸着物が金属イオン及びその錯体であり、吸着物を分離して固型化する金属イオン分離フィルターである請求項 2 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 8】 吸着性材料が磁性体であり、磁化前の磁性粉末をバインダー樹脂で結着してフィルター用基材に固着後に磁化した磁性粉末除去フィルターであり、使用後のフィルターから吸着物を分離するとともに磁力で集合固化される請求項 2 に記載のリサイクル性フィルター。

【請求項 9】 請求項 1 のフィルターに、ニッケル、銅、及び銀を含む金属または金属合金のめっき処理、蒸

着処理、スパッタ処理及びカーボン塗布から選ばれる少なくとも一つの導電性処理をして電磁波シールドフィルターを形成したリサイクル性フィルター。

【請求項 10】 耐熱性及び耐溶剤性を有する繊維からなるフィルター用基材に、有機溶媒に可溶でかつ耐熱性及び耐薬品性を有する熱可塑性エラストマーを主成分とするバインダー樹脂を固着した、使用済みフィルターを、前記バインダー樹脂を溶解する有機溶媒を用いてバインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から過物質を除去するリサイクル性フィルターの再生方法。

【請求項 11】 フィルター用基材から、バインダー樹脂と過物質を除去した後、再度有機溶媒に可溶でかつ耐熱性及び耐薬品性を有する熱可塑性エラストマーを主成分とするバインダー樹脂を固着する請求項 10 に記載のリサイクル性フィルターの再生方法。

【請求項 12】 有機溶媒が、キシレン、トルエン、メチルシクロヘキサン、テトラヒドロナフタレンから選ばれる少なくとも一つの溶媒である請求項 1、2、10 または 11 に記載のリサイクル性フィルター及びその再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リサイクル性に優れたフィルター及びその再生方法に関する。さらに詳しくは、使用済みフィルターから効率良く合理的に捕集物を除去することができ、かつ再利用が可能なりサイクル性フィルター及びその再生方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 クリーンな水やクリーンな空気、さまざまな汚染物質を除去してクリーンな環境を保証する各種の環境フィルターは、半導体などの先端技術を扱う無塵室（クリーンルーム）はもとより、産業廃水や排気ガスの処理に欠かせない材料となっている。

【0003】 従来、各種環境フィルター材料は、吸着物質にたいして 30 重量%～400 重量%の材料を必要としており、クリーンな環境を得るために膨大な産業廃棄物を生じているのが現状である。これらフィルター材料は、一般的に耐熱性や耐薬品性に優れた性質を持つ他、安全性、性能上の問題より難燃処理などの加工処理が施されている。そのため、使用済みフィルターの処理に関しては、焼却処理が容易ではなく、投棄処理されるのが一般的であり、将来は新たな二次汚染源となる可能性もあり、その処理技術の開発が求められていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記した通り、従来の各種フィルター材料は、使用済み後の処理が容易ではなく、その処理に問題があった。また、従来は使用後のフィルター材料は投棄されていたため、資源を無駄にするという問題もあった。

【0005】本発明は、前記従来の問題を解決するため、使用済みフィルターから効率良く合理的に捕集物を除去することができ、かつ再利用が可能なりサイクル性フィルター及びその再生方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の第1番目のリサイクル性フィルターは、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を塗布したフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を分離可能としたことを特徴とする。

【0007】次に本発明の第2番目のリサイクル性フィルターは、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を用いて吸着性材料を結着して、吸着分離機能を向上させたフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から吸着物と吸着性材料を分離可能としたことを特徴とする。

【0008】前記本発明の第1～2番目のフィルターにおいては、フィルター用基材が、耐溶剤性を有する繊維材料からなり、ポリエステル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリイミド繊維、フッ素繊維を含む有機繊維、ガラス繊維、カーボン繊維、チタン酸カリウム繊維、アルミナ繊維を含む無機繊維、及びステンレス、ニッケルを含む金属繊維から選ばれる少なくとも一つの繊維であることが好ましい。

【0009】また前記本発明の第1～2番目のフィルターにおいては、バインダー樹脂が、耐熱性及び耐薬品性を有する樹脂であることが好ましい。とくに、耐熱性、耐薬品性に優れるバインダー樹脂が、スチレン系の熱可塑性エラストマー、スチレン-ブタジエンスチレン(SBS)系ブロック共重合体、及びスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン(SEBS)系ブロック共重合体から選ばれる少なくとも一つの重合体を主成分とすることが好ましい。

【0010】また前記本発明の第1～2番目のフィルターにおいては、有機溶媒が、キシレン、トルエン、メチルシクロヘキサン、テトラヒドロナフタレンから選ばれる少なくとも一つの溶媒であることが好ましい。

【0011】前記本発明の第2番目のフィルターにおいては、吸着性材料が、吸湿材、消臭材、CO<sub>2</sub>及び水素吸着材から選ばれる少なくとも一つの材料を用いることができる。吸着性材料としては、吸湿材または除湿材の場合、シリカゲル、及び酸化カルシウムから選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。また、吸着性材料が消臭材である場合は、活性炭、白金担持酸化物、及びゼオライトから選ばれる少なくとも一つを用いることができる。また、吸着性材料が水素吸蔵合金を含有する粉末

である場合は、水素除去フィルターにすることができる。さらに、前記吸着性材料として、荷電体を用いる場合は、荷電粒子除去フィルターにすることもできる。

【0012】前記本発明のリサイクル性フィルターにおいては、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を用いて無機粉体を結着し、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から吸着物と無機粉体を分離可能としてもよい。無機粉体としては、触媒を付与した金属酸化物であり、排ガスより水素またはCOを触媒酸化して除去する排ガスフィルターであることが好ましい。

【0013】前記本発明の第2番目のフィルターにおいては、吸着性材料が、有機系イオン交換樹脂、無機系イオン交換体、及びその混合体から選ばれる少なくとも一つであり、その交換基がカチオン性、アニオン性、及びその混合物から選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。前記吸着性材料に吸着した吸着物は、金属イオン及びその錯体であり、吸着物を分離して固型化する金属イオン分離フィルターとすることもできる。

【0014】また前記本発明の第2番目のフィルターにおいては、吸着性材料が磁性体であり、磁性粉末除去フィルターであることが好ましい。また前記磁性体は、アルニコ系、フェライト系、SmCo<sub>5</sub>系、及びNd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B系から選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。

【0015】また前記構成においては、無機粉体が、光触媒作用のある酸化チタンである殺菌フィルターであることが好ましい。無機粉体としては、赤外線吸収能と保温特性を有するセラミック粉末である機能性繊維材料を用いることが好ましい。

【0016】次に本発明の第3番目のリサイクル性フィルターは、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を塗布したフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を分離可能としたフィルターに、ニッケル、銅、及び銀を含む金属または金属合金のめっき処理、蒸着処理、スパッタ処理及びカーボン塗布から選ばれる少なくとも一つの導電性処理をして電磁波シールドフィルターを形成したものである。

【0017】次に本発明のリサイクル性フィルターの再生方法は、耐熱性及び耐溶剤性を有する繊維からなるフィルター用基材に、有機溶媒に可溶でかつ耐熱性及び耐薬品性を有する熱可塑性エラストマーを主成分とするバインダー樹脂を固着した、使用済みフィルターを、前記バインダー樹脂を溶解する有機溶媒を用いてバインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を除去するものである。

【0018】前記方法においては、フィルター用基材が

ら、バインダー樹脂とろ過物質を除去した後、再度有機溶媒に可溶でかつ耐熱性及び耐薬品性を有する熱可塑性エラストマーを主成分とするバインダー樹脂を固着することが好ましい。

【0019】前記方法においては、有機溶媒が、キシレン、トルエン、メチルシクロヘキサン、テトラヒドロナフタレンから選ばれる少なくとも一つの溶媒であることが好ましい。

【0020】次に本発明のリサイクル性フィルターは、前記いずれかのフィルターをバインダー樹脂の熱可塑性を利用して一体成型加工して形成してもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】前記した本発明の構成によれば、使用済みフィルターを有機溶媒で処理することで、フィルター基材を吸着物質から完全に分離回収し、再利用できる新しいコンセプトの環境適合性高機能フィルター（スーパーエコフィルター）とすることができる。また、すべての材料がリサイクルされるため産業廃棄物による環境負荷がなく、吸着物質のみが固形物として除去される完全クローズドシステムが実現された。また、このフィルターは、フィルター素材を熱可塑性エラストマーで結着しているため、あらゆる複雑な形状に熱成型一体化加工することも可能となった。

【0022】本発明のフィルターは、下記の利点を有する。

（１）ミクロからマクロまであらゆる固形物を除去する液体ろ過フィルター及び気体ろ過フィルターの分野で、従来から持つ性能をそこなう事なく、清浄空気や水の製造から、産業用及び家庭用の排ガスや廃水の処理、微生物を分離するバイオフィルターまで広範に利用できる。

（２）イオン交換物質を担持して液体中の金属イオンを選択的に吸着除去する金属イオン吸着フィルターは、金属資源の分離回収、鉱山や産業廃水からの重金属の除去、放射性金属イオンの分離除去にも利用できる。

（３）特定のガス成分を吸着除去する化学吸着フィルターは、吸湿材料を担持した除湿フィルター、臭い吸着材料を担持した除臭フィルター、有毒ガス吸着材料を担持した防毒フィルターなどとして利用できる。

（４）表面にニッケルや銀めっきなどをした導電性処理フィルターは、電磁波や粉塵の侵入を防ぎ、かつ、放熱を妨げない通気性電磁波フィルターとして、電子回路の保護パッケージに利用できる。携帯用通信機器の普及に伴う電磁波公害から電子機器の誤動作を防ぎ、信頼性を向上させるのに有効である。

（５）無機系素材を主成分とする耐熱フィルターは、燃焼排ガスからカーボン微粒子や騒音を除去する耐熱性防音フィルター、酸化触媒を担持して未燃焼のヒドロカーボンや水素、一酸化炭素を除去して中毒事故を防ぐ排ガスフィルターなどとして利用できる。

（６）セラミックスを担持したフィルターは、赤外線を

吸収して保温作用があり、かつ、透湿性を維持しているため機能性衣料材料として、また、紫外線を吸収して殺菌作用を発現する抗菌クロスとして利用できる。

（７）磁性材料を担持した磁気粉体除去フィルターは、ガスや液体中より鉄粉などの磁性微粉末を除去するのに利用できる。

（８）水素吸蔵合金を担持した水素除去フィルターは、ガスや液体中より微量の水素を除去するのに有効である。

【0023】このように本発明のフィルターは、有機溶媒系以外のすべての流体環境のクリーン化に利用できるとともに、使用済みフィルターから吸着物を分離除去できるため、産業廃棄物を大幅に低減でき、地球の環境保全とエネルギー・資源の節減に大きな貢献をすることができるものである。

【0024】本発明のフィルターは、フィルター用基材を、有機溶媒に可溶で、耐熱性、耐薬品性に優れる熱可塑性エラストマーで強固に結着して、フィルター口径を任意に制御して多孔性基材を形成したものである。熱可塑性エラストマーを用いるため、従来の不織布に比べて伸縮性に富み、機械的強度にも優れる利点もある。また、イオン交換体や吸着剤、酸化物など各種の機能発現材料を同時に付与したり、無電解めっき処理することも容易にでき、高機能化とインテリジェント化を図ることも可能である。特に、有機溶媒を用いるため吸湿剤や酸化しやすい金属材料の担持には最適である。さらに、熱可塑性を利用した一体成型加工も容易にでき、複雑な形状のフィルターの製造も可能となる。

【0025】本発明のフィルターでは、使用済みフィルターを再び有機溶媒で処理することで、吸着物が付着した熱可塑性エラストマーを溶解して、フィルター基材と分離し、さらに溶媒を蒸発回収する事により吸着物を固形分としてコンパクト化して分離することができ、また、フィルター基材は必要によっては繊維素材、或いは繊維素材と結合樹脂に分離可能である。この方法にて廃棄物の体積を大幅に低減でき、危険物質をコンパクト化して保存することも可能である。

【0026】繊維素材としては、耐溶剤性に優れた繊維素材であればいかなるものでも使用できるが、使用温度や環境など用途に応じて、ポリエステル繊維やポリエチレン繊維、ポリイミド繊維、フッ素樹脂などの有機繊維、ガラス繊維やカーボン繊維、チタン酸カリウム繊維、アルミナ繊維などの無機繊維、ステンレスやニッケルなどの金属繊維を用いることができる。

【0027】熱可塑性エラストマーとしては、耐薬品性、耐熱性、機械的強度などの観点から、スチレン系のスチレンーブタジエーンスチレン（ＳＢＳ）系やスチレンーエチレンーブチレンースチレン（ＳＥＢＳ）系を主成分とするものが最適である。

【0028】溶媒としては、キシレン、トルエン、メチ



ルシクロヘキサン、テトラヒドロナフタレンなどを用いることができる。有機溶媒を用いるため、水分やガス吸着性の材料や金属などの酸化性の材料をフィルター基体に担持できる。

【0029】付与する機能発現材料としては、各種のものが利用できる。イオン交換性材料としてはイオン交換樹脂やチタン酸カリウムなどの無機イオン交換体が、除湿剤としてはシリカゲルや酸化カルシウムなどが、消臭剤としては活性炭やゼオライトなどが利用できる。白金系触媒を付与した酸化チタンや酸化アルミニウムなどの粉末を担持したものは排ガスより水素やCOを触媒酸化して除去し、また、活性酸化チタンを担持したものは、光触媒作用で抗菌作用を発現し、酸化チタンなどのセラミックを添加したものは赤外線吸収能と保温特性に優れる。成型体にニッケルや銅、銀などの無電解めっきや蒸着、スパッタリング、カーボン塗布などの導電性処理をすると電磁波のシールド性に優れるものとなる。磁性材料としては、アルニコ系やフェライト系、 $\text{SmCo}_5$ 系、 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 系など各種の磁化前の粉末を担持して、これを磁化して用いることができる。

【0030】本発明のフィルターは、利用分野も従来の産業用の水や気体のろ過フィルターの分野から、快適で安全な生活環境を保証する機能性分離材として、また、電子機器の信頼性を高める電磁波シールド材として、さらには、アパレル関連の快適性クロスや医療用の抗菌クロスとして生活に密着して広範に利用される。使用済みの材料は、回収再利用されるので環境への負荷は最小限にすることが可能であり、生活の利便性と環境・資源問題の両立を図ることができる。すなわち、従来の石油資源の大量消費に立脚した生産・消費サイクルを根本的に改革することをめざしたものである。

【0031】以下図面を用いて説明する。図1は本発明に係るフィルターのリサイクル方法の一実施形態を示すフローチャート図である。図1において、1は使用温度・使用環境・用途などに応じて選択された耐水性・耐溶剤性を有する繊維素材で、この繊維素材1をカード、ランドウェッパなどによる間接紡糸による乾式法、メルトブロー、スパンボンドなどの直接紡糸による乾式法、水中に短繊維を分散して抄き上げる湿式法等のウェブ形成工程Aを経てウェブ形成を行う。

【0032】次に、上記ウェブを、熱融着法（熱ロール、熱風通過装置等）、機械的結合法（ニードルパンチ、ウォーターニードル等）、耐溶剤性樹脂による化学的結合法（PVA、エポキシ樹脂等）を必要に応じて適宜組み合わせた一次結合処理工程Bをした後、乾燥処理工程Cを経てフィルター基材2を作製する。

【0033】次に、上記フィルター基材2は、有機溶媒に溶解した熱可塑性エラストマー系のバインダー樹脂をスプレー法、浸漬法、コーティング法等の二次結合処理工程Dで密度調整をして、フィルター基材表面に所定量

のバインダー樹脂を被覆した後、乾燥工程Eを経て、フィルター基材表面及び交絡繊維間にバインダー樹脂を強固に固着した所望のフィルター3を作製した。

【0034】ところで、上記有機溶媒に溶解したバインダー樹脂中に、機能発現材料として、イオン交換性材料、除湿剤、消臭剤、磁性体、無機粉体等を用途に応じて付与することも可能である。

【0035】上記バインダー樹脂としては、特に、スチレン系共重合体であるスチレンーブタジエンスチレン（SBS）系やスチレンーエチレンーブチレンスチレン（SEBS）系を主成分とする物が繊維、吸着性物質との接着、優れた耐薬品性において最適である。

【0036】また、上記有機溶媒としては、キシレン、トルエン、メチルシクロヘキサン、テトラヒドロナフタレンなどから選択した一つ以上を使用することができる。次に、一定期間使用して吸着・ろ過作用を果して交換されたフィルター3は、一次結合処理工程Bで使用した有機溶媒と同系の有機溶媒で回収処理工程G（洗浄或いは必要に応じて加熱処理）によって、バインダー樹脂を溶解して、吸着・ろ過物質を除去したフィルター基材2を得た。このフィルター基材2はその後洗浄／乾燥処理をして前記の二次結合処理工程Dにリサイクルされる。

【0037】ところで、バインダー樹脂と吸着・ろ過物質との混合物中の吸着・ろ過物質は、図示省略したが、上記回収処理工程Gにおいて沈降除去された後、乾燥して固形分としてコンパクト化して分析工程を経て再利用物と廃棄物とに分離処理される。また、バインダー樹脂と有機溶媒は、濃度分析・乾燥処理を行って前記の二次結合処理工程Dにリサイクルされる。このとき、有機溶媒に溶け出すような吸着・ろ過物質は有機溶媒を蒸発回収して分離回収しても良く、また機能発現材料と吸着・ろ過物質とを別工程にて分離回収して吸着性物質を再生しながら吸着物の純度を上げて再利用することも可能である。

【0038】さらにフィルター基材は、何回かのリサイクルの後、嵩減り等して使用できなくなれば、繊維素材単独或いは繊維素材と一次結合処理工程で使った樹脂とに分離して、繊維素材は溶融ペレット化して溶融紡糸したり、解繊して繊維素材1として再利用したり、樹脂は洗浄・乾燥処理して再利用することも可能である。

【0039】ところで、本発明の他の実施の形態として、上記一次結合処理工程を省略して、ウェブに上記二次結合処理工程のみを行うことも可能である。

【0040】

【実施例】以下実施例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

【0041】

【実施例1】ポリエチレンとポリプロピレンとから成る分割型ポリオレフィン繊維（大和紡績製 商品名DF-

72、分割前繊維2d、分割後繊維0.2d)を用いて通常の抄造法でシート化した後、ウオータジェット加工して構成繊維を交絡させるとともに繊維を分割処理し、次いで熱カレンダー加工して、目付60g/m<sup>2</sup>、厚み1mmの不織布シートを作製した。

【0042】次に、上記不織布シートを、下記配合条件

SEBS樹脂(シェル製、Kraton G-1650)

キシロール

計

固形分濃度 10重量%

得られた不織布シートを、ポリプロピレン製多孔性芯筒(外形30mm、長さ250mmの多孔性円筒)に30mmの厚さで巻き付け、濾過層の密度0.255g/cm<sup>3</sup>のカートリッジフィルターを形成した。次に前記カートリッジフィルターを用いて濾過試験を行った。濾過試験は、濃度200ppmに調整された試験用ダスト(関東ローム、平均粒子径8μm)の水懸濁液を均一に攪拌しながら、前記カートリッジフィルターの外側から内側に向かって10リットル/分の速度で200リットル流した。その結果、濾過精度は5μm、初期濾過効率率は81.5%であった。なお、濾過精度と初期濾過効率率は次の測定法で算出した。

(1) 濾過精度：上記のようにして得られた清浄水を探取し、超遠心式自動粒度分布測定装置(堀場製作所製)で粒子の径を測定し、その最大粒子径(μm)で評価する。

(2) 初期濾過効率：上記懸濁液を1リットル採取し乾燥後のダスト重量をAとし、濾過開始1分経過後の清浄水を1リットル採取し、乾燥後のダスト重量をBとして次式により算出する。初期濾過効率(%)=[(A-B)/A]×100

配合条件2

SEBS樹脂(シェル製、Kraton G-1650)

スチレンスルホン酸型強酸性陽イオン交換樹脂微粉体

(住友化学製、商品名Duolite C-20)

キシロール

計

固形分濃度 20%

得られた不織布シートを、実施例1と同様な手段でカートリッジフィルターに形成し、実施例1と同様に濾過試験を行ったところ、濾過精度は4μm、初期濾過効率は83.5%であ

次に使用後のカートリッジフィルターを、キシロールを用いて洗浄し、捕集物をSEBS樹脂及びイオン交換樹脂微粉体とともに除去した。次いで前記配合条件2のスラリーに再度含浸し、同様な手段でSEBS樹脂をカートリッジフィルターの構成繊維にコーティング付与し、再生した。再生したカートリッジフィルターを用いて再

1のスラリーに含浸した後、80℃×5分間熱風乾燥処理して溶剤を蒸発させた。下記配合物の固形分の付着量は10g/m<sup>2</sup>、目付70g/m<sup>2</sup>、厚み1mmの不織布シートを作製した。

【0043】

固形比 配合量

100 10g

90g

100g

次に使用後のカートリッジフィルターを、キシロールを用いて洗浄し、捕集物をSEBS樹脂とともに除去した。次いで前記配合条件1のスラリーに再度含浸し、同様な手段でSEBS樹脂をカートリッジフィルターの構成繊維にコーティング付与し、再生した。再生したカートリッジフィルターを用いて再度前記の濾過試験を行ったところ、濾過精度は5μm、初期濾過効率は81.3%であり、初回の試験とほぼ同一であった。

【0044】

【実施例2】ポリエチレンとポリプロピレンとから成る分割型ポリオレフィン繊維(大和紡績製 商品名DF-72、分割前繊維2d、分割後繊維0.2d)を用いて通常の抄造法でシート化した後、ウオータジェット加工して構成繊維を交絡させるとともに繊維を分割処理し、次いで熱カレンダー加工して、目付60g/m<sup>2</sup>、厚み1mmの不織布シートを作製した。

【0045】次に、上記不織布シートを、下記配合条件2のスラリーに含浸した後、80℃×5分間熱風乾燥処理して溶剤を蒸発させた。下記配合物の固形分の付着量は10g/m<sup>2</sup>、目付70g/m<sup>2</sup>、厚み1mmの不織布シートを作製した。

固形比 配合量

100 5g

300 15g

80g

100g

度前記の濾過試験を行ったところ、濾過精度は4μm、初期濾過効率は83.3%であり、初回の試験とほぼ同一であった。

【0046】

【実施例3】ポリエステル繊維(ユニチカ製)15d×80重量%、6ナイロン(ユニチカ製)14d×20重量%を混合しカード工程を経て目付100g/m<sup>2</sup>のウェブ形成を行った。次に、一次結合処理剤として下記配合条件3の樹脂を用いて、付着量100g/m<sup>2</sup>でスプレー加工し、100~150℃の乾燥工程を行い、目付

200 g/m<sup>2</sup>、厚み15 mmのフィルター基材を作製した。

【0047】次に、二次結合処理剤として下記配合条件  
配合条件3

	固形比
メラミン樹脂（ユニオン化学製、商品名ユニカレジン370F）	100
PVA樹脂（ユニチカ製、商品名UP050G）	50
水	
固形分濃度 30重量%	

配合条件4

	固形比
SBS樹脂（日本合成ゴム製）	100
リン酸フォスフェイト（楠本化成製）	50
キシレン	
固形分濃度 30重量%	

上記フィルターを、粗塵用フィルターとして2ヶ月間使用した後、回収処理工程としてキシロールを50℃に加温しながら洗浄して、バインダー樹脂を溶解した後、フィルター基材を乾燥して回収したところ、二次結合処理工程に再利用できた。また、バインダー樹脂とろ過物質との混合物中のバインダー樹脂と有機溶媒は、二次結合処理工程にリサイクルし、ろ過物質は沈降除去された後乾燥して固形分としてコンパクト化した。これらコンパクト化した固形分には、1m<sup>2</sup> 当たり約700 gの砂塵、カーボンブラック、リンターの混合物が含まれていた。

【0048】

配合条件5

	固形比
エチレン塩ビ樹脂（住友化学製、商品名スミエリート1010）	100
PVA樹脂（ユニチカ製、商品名UP050G）	50
水	
固形分濃度 20%	

配合条件6

	固形比
SEBS樹脂（シェル製、Kraton G-1650）	100
スチレンスルホン酸型強酸陽イオン交換樹脂微粉体（住友化学製、商品名Duolite C-20）	300
キシレン	
固形分濃度 20重量%	

上記フィルターを、メッキ排水用フィルターとして1週間使用した後、回収処理工程としてキシロールを80℃に加温しながら洗浄して、バインダー樹脂を溶解した後、フィルター基材は乾燥して回収したところ、二次結合処理工程に再利用できた。バインダー樹脂とイオン交換性材料、吸着物質の混合物中のバインダー樹脂と有機溶媒は、二次結合処理工程にリサイクルし、イオン交換性材料、吸着物質の混合物は沈降除去された後、乾燥して固形分としてコンパクト化した。これらコンパクト化した固形分には、吸着物質として通常ろ過される無機残

3の樹脂にて付着量150 g/m<sup>2</sup>で浸漬加工し、100℃の乾燥工程を行い目付350 g/m<sup>2</sup>、厚み14 mmのフィルターを作製した。

【実施例4】ポリプロピレン繊維（大和紡績製）3 d × 100重量%をカード工程を経て目付150 g/m<sup>2</sup>のウェブ形成を行った後、100 P/cm<sup>2</sup> ニードルパンチにて加工した。次に、一次結合処理剤として下記配合条件5の樹脂にて付着量50 g/m<sup>2</sup>のスプレー加工、100～150℃の乾燥工程を行い、目付200 g/m<sup>2</sup>、厚み3.5 mmのフィルター基材を作製した。

【0049】次に、二次結合処理剤として下記配合条件6の樹脂、イオン交換性材料にて付着量100 g/m<sup>2</sup>の浸漬加工、100℃の乾燥工程を行い目付350 g/m<sup>2</sup>、厚み3 mmのフィルターを作製した。

査の他にイオン交換性材料にニッケル、クロム等の有害な重金属イオンが含まれていた。

【0050】

【実施例5】ポリプロピレン樹脂をスパンボンド法によりウェブ形成した後、熱ロール加工し目付50 g/m<sup>2</sup>、厚み0.3 mmのフィルター基材を作製した。

【0051】次に、二次結合処理剤として下記配合条件7の樹脂、消臭材にて付着量50 g/m<sup>2</sup>のコーティング加工、100℃の乾燥工程を行い、目付100 g/m<sup>2</sup>、厚み0.5 mmのフィルターを作製した。

## 配合条件7

SEBS樹脂（シェル製、Kraton G-1650）

ゼオライト（武田薬品製）

トルエン

固形分濃度 50重量%

固形比

100

500

上記フィルターを、家庭用室内消臭フィルターとして1ヶ月間使用した後、回収処理工程としてキシロールを80℃に加熱しながら洗浄し、バインダー樹脂を溶解した後、フィルター基材は乾燥して回収したところ、二次結合処理工程に再利用できた。バインダー樹脂とアンモニア、硫化水素、メルカプタンなどの悪臭成分を吸った消臭材料の混合物中のバインダー樹脂と有機溶媒は、二次結合処理工程にリサイクルし、消臭材料は沈降除去された後乾燥して固形分としてコンパクト化し、焼成加熱して再生した。

## 【0052】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の第1番目のリサイクル性フィルターによれば、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を塗布したフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を分離可能としたことにより、使用済みフィルターから効率良く合理的に捕集物を除去することができ、かつ再利用が可能となる。

【0053】次に本発明の第2番目のリサイクル性フィルターによれば、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶なバインダー樹脂を用いて吸着性材料を結着して、吸着分離機能を向上させたフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材から吸着物と吸着性材料を分離可能としたことにより、さらに捕集効率を向上させ、使用済みフィルターから効率良く合理的に捕集物を除去することができ、かつ再利用が可能となる。

【0054】次に本発明の第3番目のリサイクル性フィルターによれば、フィルター用基材に、有機溶媒に可溶

なバインダー樹脂を塗布したフィルターであって、使用済みフィルターを有機溶媒を用いて前記バインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を分離可能としたフィルターに、ニッケル、銅、及び銀を含む金属または金属合金のめっき処理、またはカーボン塗布などの導電性処理をしたことにより、電磁波シールドフィルターとして好適なものとなる。

【0055】次に本発明のリサイクル性フィルターの再生方法によれば、耐熱性及び耐溶剤性を有する繊維からなるフィルター用基材に、有機溶媒に可溶でかつ耐熱性及び耐薬品性を有する熱可塑性エラストマーを主成分とするバインダー樹脂を固着した、使用済みフィルターを、前記バインダー樹脂を溶解する有機溶媒を用いてバインダー樹脂を溶解除去するとともに、フィルター基材からろ過物質を除去することにより、繰り返しフィルターを使用できる。

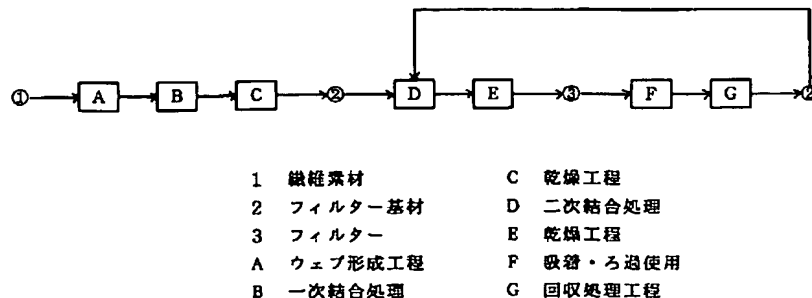
## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフィルターのリサイクル方法の一実施形態を示すフローチャート図である。

## 【符号の説明】

- 1 繊維素材
- 2 フィルター基材
- 3 フィルター
- A ウェブ形成工程
- B 一次結合処理
- C 乾燥工程
- D 二次結合処理
- E 乾燥工程
- F 吸着・ろ過使用
- G 回収処理工程

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B O 1 D	39/20		B O 1 D 39/20	B
				C
				A
D O 4 H	3/00		D O 4 H 3/00	Z
	3/10		3/10	B
(72) 発明者	山下 博之			
	兵庫県神戸市東灘区本山南町 8 丁目 5 番 16			
	-203号			